

---

## Knochenfester Lokator und optisches Navigationssystem

---

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen knochenfesten Lokator eines sogenannten Navigationssystems für den medizinischen Einsatz sowie ein derartiges System, welches Lokatoren dieser Art umfasst.

- 5 Verfahren und Vorrichtungen zur prä- oder intraoperativen Bestimmung der Lage bzw. Ausrichtung von Extremitäten eines Säugetiers, insbesondere des Menschen, und/oder von Operationsinstrumenten und/oder zum Einsetzen in den Körper bestimmten Endoprothesenteilen sind seit einigen Jahren bekannt und in zunehmendem Maße im klinischen Einsatz.
- 10 So sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung des Drehzentrums von Körpergelenken des Menschen, insbesondere des Hüft- oder Kniegelenks, mittels eines optischen Erfassungssystems aus der FR 2 785 517 bekannt. Die WO 95/00075 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Lokalisierung von
- 15 Funktionsstrukturen des Unterschenkels während einer Knieoperation unter Einsatz eines Navigationssystems der in Rede stehenden Art. Ein ähnliches Verfahren ist auch aus der WO 99/23956 bekannt, welche den im wesentlichen gleichzeitigen Einsatz knochenfester Lokatoren (hier bezeichnet als Referenzkörper) und manuell manipulierbarer Lokatoren, auch bezeichnet als handgeführte Taster, lehrt. Die
- 20 DE 197 09 960 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur präoperativen Bestimmung der Positionsdaten von Endoprothesenteilen eines mittleren Gelenkes des menschlichen Körpers relativ zu den benachbarten Knochen.

Die bei diesen Systemen eingesetzten knochenfesten Lokatoren (Markierungselemente, Referenzkörper o.ä.) weisen üblicherweise drei oder mehr Strahlungssender (IR-LED) oder Strahlungsreflektoren (IR-Reflektoren) auf, was ihre selbstständige

- 2 -

Lokalisierung im Raum ermöglicht. Hierzu sind im Grunde drei Sende- oder Reflektorelemente ausreichend, während 4 oder mehr aus physikalischer Sicht redundant ist, aber zusätzliche Prüfschritte bzw. Aussagen zur Schlüssigkeit gewonnener Positionsdaten ermöglicht.

5

Vielfach haben diese Lokatoren eine annähernde T- oder Y-Form, wobei häufig eines der Sende- oder Reflektorelemente gegenüber einer Ebene in der die übrigen drei liegen, erhöht angeordnet ist. Es gibt aber auch Lokatoren mit im wesentlichen rechteckigem oder rhomboedrischem Grundkörper mit angesetztem stabförmigem Halter, sowie auch Lokatoren mit nur drei Sende- bzw. Reflektorelementen auf einem im wesentlichen linearen Grundkörper.

10

All diesen Lokatoren ist gemeinsam, dass sie – mit Rücksicht auf den erforderlichen Abstand der Sende- bzw. Reflektorelemente zur zuverlässigen Erfassung durch die optische Erfassungseinrichtung – relativ große Abmessungen und, wegen der erforderlichen Steifigkeit, auch ein relativ hohes Gewicht haben. Zur Befestigung am Knochen werden daher üblicherweise relativ großvolumige und aufwendige Klemm- bzw. Schraubvorrichtungen verwendet, die eine entsprechend großflächige Freilegung des Knochenbereiches erfordern, was dem generellen medizinischen Anliegen zuwiderläuft, erforderliche Eingriffe möglichst minimal invasiv auszuführen. Einfachere Befestigungsmittel, wie die in der DE 197 09 960 A1 beschriebenen Schneidgewindeschrauben zum direkten Eindrehen in den Knochenabschnitt, haben sich mit Blick auf die relativ hohen Lasten der konventionellen Lokatoren nicht durchsetzen können.

20

25

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe der Bereitstellung eines kleineren, leichteren und in minimalinvasiver Weise am Knochen anbringbaren Lokators der gattungsgemäßen Art zugrunde. Weiterhin soll ein an derartige verbesserte Lokatoren angepasstes medizinisches Navigationssystem bereitgestellt werden.

30

Diese Aufgabe wird in ihrem ersten Aspekt durch einen Lokator mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und in ihrem zweiten Aspekt durch ein Navigationssystem mit dem Merkmalen des Anspruchs 6 gelöst.

Die Erfindung schließt den grundlegenden Gedanken ein, auf die selbstständige Ortbarkeit bzw. Möglichkeit der Bestimmung eines vollständigen Positionsdatensatzes eines einzelnen Lokators mit Blick auf die spezifischen Bedingungen des medizinischen Einsatzes zu verzichten. Diese Spezifik besteht darin, dass das Körperteil, dessen Position bzw. Orientierung im Raum zu bestimmen ist, als solches eine starre Verbindung zwischen zwei oder mehreren Lokatorelementen herstellen kann, welche ihrerseits starr mit diesem Körperteil (Knochen, Gelenkteil etc.) verbunden sind. Die Erfindung fußt also gewissermaßen auf dem Gedanken, funktionell unvollständige, reduzierte Lokatoren einzusetzen, welche erst in einem durch den Knochen geschaffenen starren Verbund miteinander die Gewinnung eines vollständigen Positionsdatensatzes ermöglichen.

Mit der Erfindung wird es möglich, die nun wesentlich kleiner und leichter ausführbaren Lokatoren mit einer weit weniger invasiven Befestigung als die herkömmlichen Lokatoren zu fixieren, denn die wirkenden Kräfte werden wesentlich reduziert. Zudem ergibt sich in vorteilhafter Weise eine deutliche Reduzierung der unerwünschten Beeinflussung von Bändern im Operationsbereich und/oder einer Irritation der benachbarten Weichteile. Es ist klar, dass die verringerte Größe und das verringerte Gewicht sowie der vereinfachte Befestigungsmechanismus auch eine größere Flexibilität hinsichtlich der Anwendung und konkreten Platzierung der erfindungsgemäßen Lokatoren ergeben.

Weiterhin ergibt sich als Vorteil gegenüber den bekannten Navigationsprinzipien eine Verbreiterung der Messbasis zwischen den zueinander in Beziehung zu setzenden Referenzpunkten bzw. Zielmarken (Sende- bzw. Reflektorelementen) gegenüber einer in vollem Maße selbstständigen Positionsdatengewinnung aus den Messsignalen einzelner Lokatoren. Bei diesen ist die Größe der Messbasis mit Blick auf ihre Gesamtgröße und das Gewicht natürlich sehr begrenzt, während die vorgeschlagene Lösung eine in weiten Grenzen wählbare Platzierung der gemeinsam einen Positionsdatensatz liefernden Lokatoren und damit im Bedarfsfall die Realisierung einer wesentlich vergrößerten Messbasis erlaubt. Hierbei ist auch zu beachten, dass sich auch während des Systembetriebes auftretende kleine Fehler, etwa

- 4 -

unbeabsichtigte Verschiebungen eines einzelnen Lokators, für das Gesamtergebnis der Positionsbestimmung bei vergrößerter Messbasis weniger stark auswirken.

Schließlich ist darauf hinzuweisen, dass die vereinfachte Befestigung jederzeit ein  
5 vollständiges Drehen des Lokators um seine Achse erlaubt, was mit sehr geringem Aufwand eine Optimierung der optischen Erfassungssituation ermöglicht. Zwar lassen sich drehbare knochenfeste Lokatoren auch beim herkömmlichen Aufbau realisieren, dies würde aber zusätzliche Gelenke bzw. Drehachsen an der Befestigungsvorrichtung erfordern und diese somit noch massiver ausfallen lassen. Bei her-  
10 kömmlichen Navigationssystemen ist zudem ein Drehen der Lokatoren aufgrund des anderen Messprinzips nur vor Beginn des Erfassungs-Ablaufs erlaubt, danach aber verboten.

Zur Realisierung dieser vorteilhaften Drehbarkeit liegt bei einer Lokator-Ausfüh-  
15 rung mit zwei Zielmarken die Drehachse insbesondere in einer Verbindungslinie dieser Zielmarken. Diese ist bei den weit verbreiteten sphärischen Zielmarken zwischen den Kugelmittelpunkten definiert, kann aber bei flächigen Zielmarken auch außerhalb der jeweiligen Flächenmittelpunkte liegen.

20 In einer bevorzugten Ausführung umfasst der Lokator zwei an einem im wesentlichen linearen oder L-förmigen Grundkörper vorgesehene Reflektor- oder Sendeelemente. Auch ein Lokator mit einem einzigen Reflektor- oder Sendeelement liegt im Bereich der Erfindung, dessen Einsatz in einem medizinischen Navigationssystem erfordert aber die knochenfeste Fixierung und auswertungsseitige Kombination  
25 der Signale von mindestens drei Lokatoren und ist auch hinsichtlich der Fehlersicherheit weniger vorteilhaft als die Ausführung mit zwei Markern.

In einer weiter bevorzugten Ausführung ist der Eingriffsabschnitt als Selbstschneid-Gewinde – und weiter bevorzugt auch selbstbohrend - ausgebildet. Mit ei-  
30 ner solchen Schraube lässt sich der erfindungsgemäße Lokator mit wenigen einfachen Handhabungen und in wenig invasiver Weise an dem der Positionsbestimmung zu unterziehenden Knochen bzw. Knochenabschnitt zuverlässig fixieren. Positionsverschiebungen in Längsrichtung sind dabei praktisch ebenso ausgeschlossen

- 5 -

wie ein unbeabsichtigtes Lockern. Die Gewindeachse liegt bei einer Lokator-Ausführung mit zwei Zielmarken bevorzugt in deren (weiter oben erwähnten) Verbindungslinie.

- 5 Grundsätzlich ist der vorgeschlagene Lokator auch mit einer allein auf Reibungskraft basierenden Befestigung nach dem Nagel-Prinzip ausführbar. In dieser Ausführung ist er ebenfalls leicht – wenn auch mit zusätzlichem Werkzeug (Hammer) – handhabbar, die Stabilität dieser Befestigung reicht aber nicht an diejenige eines Gewindes heran.

- 10 In einer besonders einfachen Ausführung verläuft die Längsachse des Befestigungselementes im wesentlichen in der Achse der Marker, grundsätzlich sind aber auch Ausführungen mit gegenüber dem Lokator-Grundkörper geneigtem Befestigungsgewinde möglich. Bei diesen wäre allerdings ein Drehen des Lokators um die  
15 eigene Achse ein geometrisch komplexerer Vorgang, und unbeabsichtigte kleine Drehungen um die Gewindelängsachse würden sich in der Lage der Marker (Reflektor- oder Sendeelemente) bemerkbar machen.

- In einer weiter bevorzugten Ausführung des vorgeschlagenen Lokators sind die Reflektorelemente als retro-reflektierende Kugeln ausgebildet, der Lokator ist also  
20 vom passiven Typ. Wegen der aufgrund des Fortfalls einer eigenen Stromversorgung geringeren Komplexität und flexibleren Einsetzbarkeit ordnen sich diese passive Ausführung besonders vorteilhaft in das der Erfindung zugrundeliegende Konzept ein.

- 25 Hierzu ist insbesondere in der Steuer- und Auswertungseinrichtung (11) ein Auswertungsprogramm zur zusammenhängenden Auswertung von durch Zielmarken (3c, 3d, 5c, 5d) an den zwei oder mehr Lokatoren (3, 5) gegebenen Signalen derart implementiert, dass die Signale höchsten zweier Zielmarken an ein und demselben Lokator in die Positionsbestimmung einbezogen werden. Auch wenn also in einem Navigationssystem der erfindungsgemäßen Art Lokatoren mit drei oder mehr  
30 Zielmarken zum Einsatz kommen sollten, so wird durch diese Ausführung der Steuer- und Auswertungseinrichtung sichergestellt, dass die Positionsbestimmung auf-

- 6 -

grund der Daten jeweils mehrerer über den Knochen starr verbundener Lokatoren und nicht aufgrund der Signale eines einzelnen Lokators erfolgt. In diesem Sinne wären dann auch beispielsweise Lokatoren mit drei oder mehr Zielmarken, von denen nur zwei aber im Sinne der Erfindung eingesetzt werden, als im Schutzbereich der Erfindung liegende Lokatoren anzusehen.

Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich im übrigen aus den abhängigen Ansprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der einzigen Figur.

Die Figur zeigt in vereinfachter schematischer Darstellung ein optisches Navigationssystem 1 für den medizinischen Einsatz, dessen wesentliche Komponenten zwei knochenfeste Lokatoren 3 und 5 der erfindungsgemäßen Art, IR-Beleuchtungsquellen 7A und 7B, eine Stereokameraanordnung 9 mit zwei IR-Kameras 9a und 9b und eine mit dieser verbundene Auswertungseinheit 11 sind. Bezüglich der Beleuchtungseinheit 7 und der Stereokameraanordnung 9 hat dieses System keine Besonderheiten gegenüber bekannten Navigationssystemen. In der Auswertungseinheit 11 ist aber ein spezielles Auswertungsprogramm implementiert, welches eine zusammenfassende Auswertung der von den beiden Lokatoren 3 und 5 kommenden Lichtsignale zur Erstellung eines Positionsdatensatzes erlaubt.

Die Lokatoren 3 und 5 haben identischen Aufbau aus einem L-förmigen Grundkörper 3a bzw. 5a, einem an diesen angesetzten Selbstschneidgewinde 3b bzw. 5b und jeweils zwei retro-reflektierenden Kugeln 3c, 3d bzw. 5c, 5d auf dem langgestreckten Teil des Grundkörpers. Sie sind mit Abstand zueinander in eine Tibia T eines Patienten eingeschraubt, und definieren die Referenz der Tibia T. Das Einschrauben erfolgt ohne wesentliche vorherige Freilegung des Fixierungsbereiches und weitgehend frei von Weichteilirritationen und Beeinträchtigungen der Bänder im Knie- bzw. Fußgelenkbereich.

Die Ausführung der Erfindung ist nicht auf dieses Beispiel beschränkt, sondern ebenso in einer Vielzahl von Abwandlungen möglich, die im Rahmen fachgemäßen Handelns liegen. Insbesondere sind Abwandlungen hinsichtlich der Form des Loka-

- 7 -

tor-Grundkörpers und der Art und Anordnung der zugehörigen Befestigungseinrichtung (wie weiter oben beschrieben) möglich, aber auch Abwandlungen hinsichtlich der Anzahl, Form und Anordnung der Markerelemente auf den Lokatoren.

---

## Knochenfester Lokator und Navigationssystem

---

### Patentansprüche

1. Knochenfester Lokator (3, 5) als Referenz eines Navigationssystems (1) zur Positions- und Lagebestimmung von Körperteilen eines Säugetiers im Raum, das eine Aufnahmeeinrichtung, insbesondere Stereokameraanordnung (9), zur Ortung von Lokatoren anhand von durch Zielmarken an den Lokatoren  
5 gelieferten Signalen, und eine mit der Aufnahmeeinrichtung verbundene Steuer- und Auswertungseinrichtung (11) aufweist,  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h  
weniger als drei an einem Grundkörper (3a, 5a) vorgesehene Zielmarken (3c, 3d, 5c, 5d) zur Signalgabe an die Aufnahmeeinrichtung und  
10 einen zum Eingriff in einen Knochen des Säugetiers ausgebildeten Eingriffsabschnitt (3b, 5b).
2. Lokator nach Anspruch 1,  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h  
15 eine in einer Verbindungslinie zweier Zielmarken (3c, 3d, 5c, 5d) liegende Drehachse.
3. Lokator nach Anspruch 1 oder 2,  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h  
20 zwei an einem im wesentlichen linearen oder L-förmigen Grundkörper (3a, 5a) vorgesehene Reflektor- oder Sendeelemente (3c, 3d, 5c, 5d), die zur Signalgabe an eine optische Aufnahmeeinrichtung, insbesondere Stereokameraanordnung, ausgebildet sind.
- 25 4. Lokator nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

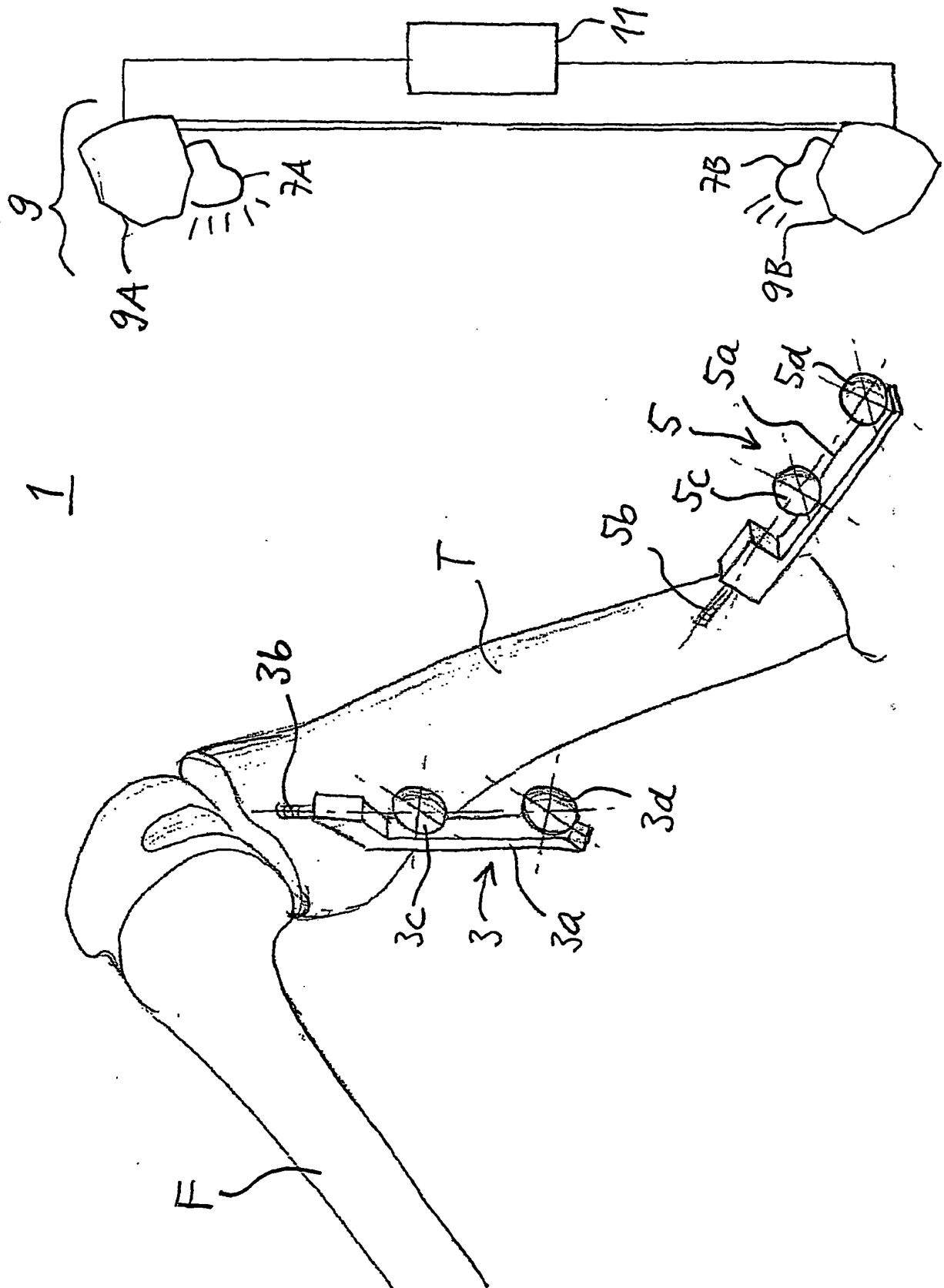


der Eingriffsabschnitt als insbesondere selbstbohrendes Selbstschneid-Gewinde (3b, 5b) ausgebildet ist.

5. Lokator nach Anspruch 2 oder 3 und 4,  
5        d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t, dass  
      die Längsachse des Selbstschneid-Gewindes (3b, 5b) in der Verbindungsachse der zwei Zielmarken (3c, 3d, 5c, 5d) liegt.
6. Lokator nach einem der Ansprüche 3 bis 5,  
10        d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t, dass  
      die Reflektorelemente als retro-reflektierende Kugeln (3c, 3d, 5c, 5d) ausgebildet sind.
7. Lokator nach Anspruch 1,  
15        g e k e n n z e i c h n e t   d u r c h  
      genau eine Zielmarke, insbesondere ein Reflektor- oder Sendeelement zur Signalgabe an eine optische Aufnahmeeinrichtung.
8. Navigationssystem (1) zur Positions- und Lagebestimmung von Körperteilen  
20        eines Säugetiers im Raum, das eine Aufnahmeeinrichtung, insbesondere Stereokameraanordnung (9), zur Aufnahme von durch Lokatoren (3, 5) gegebenen Signalen und eine mit der Aufnahmeeinrichtung verbundene Steuer- und Auswertungseinrichtung (11) aufweist, sowie mindestens zwei Lokatoren  
25        nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
      d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t, dass  
      die Steuer- und Auswertungseinrichtung zur zusammenhängenden Auswertung der Signale je mindestens zweier, über den Knochen starr miteinander verbundener Lokatoren zur Festlegung eines knochenfesten Koordinatensystems ausgebildet ist.  
30
9. Navigationssystem nach Anspruch 8,  
      d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t, dass  
      in der Steuer- und Auswertungseinrichtung (11) ein Auswertungsprogramm zur zusammenhängenden Auswertung von durch Zielmarken (3c, 3d, 5c, 5d)

an den zwei oder mehr Lokatoren (3, 5) gegebenen Signalen derart implementiert ist, dass die Signale höchsten zweier Zielmarken an ein und demselben Lokator in die Positionsbestimmung einbezogen werden.

- 5 10. Navigationssystem nach Anspruch 8 oder 9,  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h  
mindestens zwei Lokatoren (3, 5) nach einem der vorangehenden Ansprüche.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/010347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A61B19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 327 491 B1 (FRANKLIN RONALD J ET AL) 4 December 2001 (2001-12-04) column 4, line 7 - line 17; figure 1b	1,4,6,7
Y	US 2002/095081 A1 (VILSMEIER STEFAN) 18 July 2002 (2002-07-18) paragraph '0083!; figure 2	1-10
Y	DE 197 09 960 A (AESCULAP AG & CO KG) 24 September 1998 (1998-09-24) the whole document	1-10
A	WO 99/38449 A (COSMAN ERIC R) 5 August 1999 (1999-08-05) figure 1	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 December 2004

Date of mailing of the international search report

10/01/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Held, 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/010347

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6327491	B1	04-12-2001	AU 5088599 A	24-01-2000
			EP 1094760 A1	02-05-2001
			WO 0001316 A1	13-01-2000
			US 2003120143 A1	26-06-2003
			US 6738657 B1	18-05-2004
US 2002095081	A1	18-07-2002	DE 19639615 A1	09-04-1998
			US 6351659 B1	26-02-2002
			DE 29623941 U1	09-11-2000
			DE 29522329 U1	28-02-2002
			US 5769861 A	23-06-1998
DE 19709960	A	24-09-1998	DE 29704393 U1	17-07-1997
			DE 19709960 A1	24-09-1998
			DE 59806721 D1	30-01-2003
			WO 9840037 A1	17-09-1998
			EP 1249213 A2	16-10-2002
			EP 0969780 A1	12-01-2000
			ES 2189139 T3	01-07-2003
			US 2002095083 A1	18-07-2002
			US 6385475 B1	07-05-2002
			US 2004181144 A1	16-09-2004
WO 9938449	A	05-08-1999	AU 2475799 A	16-08-1999
			CA 2318252 A1	05-08-1999
			EP 1415609 A1	06-05-2004
			EP 1051123 A1	15-11-2000
			WO 9938449 A1	05-08-1999
			US 6675040 B1	06-01-2004
			US 2004138556 A1	15-07-2004

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/010347

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 A61B19/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 327 491 B1 (FRANKLIN RONALD J ET AL) 4. Dezember 2001 (2001-12-04) Spalte 4, Zeile 7 - Zeile 17; Abbildung 1b	1,4,6,7
Y	US 2002/095081 A1 (VILSMEIER STEFAN) 18. Juli 2002 (2002-07-18) Absatz '0083!; Abbildung 2	1-10
Y	DE 197 09 960 A (AESCULAP AG & CO KG) 24. September 1998 (1998-09-24) das ganze Dokument	1-10
A	WO 99/38449 A (COSMAN ERIC R) 5. August 1999 (1999-08-05) Abbildung 1	1-10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Dezember 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/01/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Held, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/010347

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6327491	B1	04-12-2001	AU	5088599 A	24-01-2000
			EP	1094760 A1	02-05-2001
			WO	0001316 A1	13-01-2000
			US	2003120143 A1	26-06-2003
			US	6738657 B1	18-05-2004
US 2002095081	A1	18-07-2002	DE	19639615 A1	09-04-1998
			US	6351659 B1	26-02-2002
			DE	29623941 U1	09-11-2000
			DE	29522329 U1	28-02-2002
			US	5769861 A	23-06-1998
DE 19709960	A	24-09-1998	DE	29704393 U1	17-07-1997
			DE	19709960 A1	24-09-1998
			DE	59806721 D1	30-01-2003
			WO	9840037 A1	17-09-1998
			EP	1249213 A2	16-10-2002
			EP	0969780 A1	12-01-2000
			ES	2189139 T3	01-07-2003
			US	2002095083 A1	18-07-2002
			US	6385475 B1	07-05-2002
			US	2004181144 A1	16-09-2004
WO 9938449	A	05-08-1999	AU	2475799 A	16-08-1999
			CA	2318252 A1	05-08-1999
			EP	1415609 A1	06-05-2004
			EP	1051123 A1	15-11-2000
			WO	9938449 A1	05-08-1999
			US	6675040 B1	06-01-2004
			US	2004138556 A1	15-07-2004